

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-057268

(43)Date of publication of application : 03.03.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

(21)Application number : 05-218191

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 09.08.1993

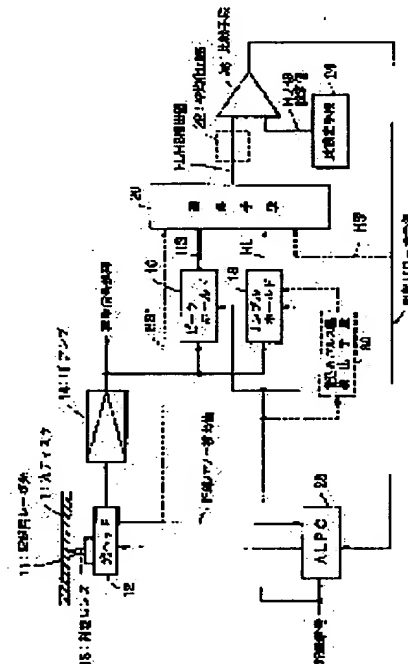
(72)Inventor : SUZUKI KOJI
OSAKABE KATSUICHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR RECORDING OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PURPOSE: To always provide a proper recording condition dealing with the change in the conditions of the change in a recording layer and the change, etc., in a wavelength of a laser beam at the time of recording on one sheet of optical disk.

CONSTITUTION: Asymmetry being a parameter for evaluating the dignity of a recording signal is changed according to a recording depth of a pit. On the other hand, the recording depth of the pit is dealt with a ratio HL/HS between a peak value HS of reflection beam power at the time of starting recording laser beam irradiation and a subsequent stable value HL. Then, the HL/HS is changed according to the recording power. Thus, the HS and the HL are detected at the time of recording on the optical disk, and an output power of a laser diode in an optical head 12 is controlled through an ALPC circuit 28 by outputting a recording power command value from a comparison means 26 so that they coincide with the value set by a ratio setting means 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3225704

[Date of registration] 31.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-57268

(43) 公開日 平成7年(1995)3月3日

(51) IntCl.⁹

G 1 1 B 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

M 9464-5D

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-218191

(22) 出願日 平成5年(1993)8月9日

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 鈴木 宏司

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(72) 発明者 刑部 勝一

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

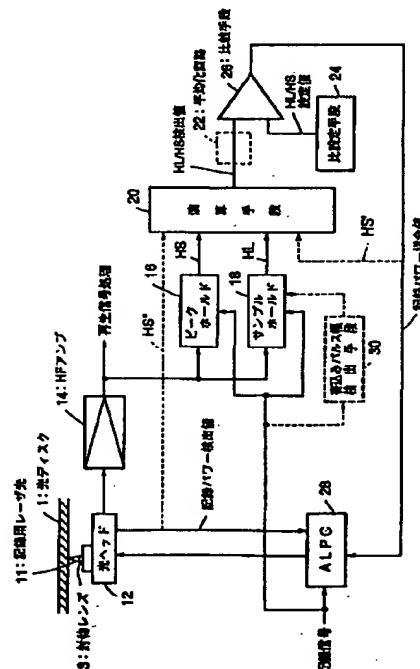
(74) 代理人 弁理士 加藤 邦彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク記録方法およびその装置

(57) 【要約】

【目的】 1枚の光ディスクの記録を行なう際の記録層の変化やレーザ光の波長の変化等の状況の変化に対応して常に適正な記録状態が得られるようにする。

【構成】 記録信号の品位を評価するパラメータであるアシンメトリは、ピットの記録深さによって変化する。一方、ピットの記録深さは記録用レーザ光照射開始当初の反射光パワーのピーク値HSとその後の安定値HLとの比HL/HSに対応している。そして、HL/HSは記録パワーによって変化する。そこで、光ディスクの記録時にHSとHLを検出し、これが比設定手段24で設定した値に一致するように比較手段26から記録パワー指令値を出力してALPC回路28を介して光ヘッド28内のレーザダイオードの出力パワーを制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】形成すべきビット長に応じて記録用レーザ光を光ディスクに照射してビットを形成する光ディスク記録方法において、

前記ビットの形成時に当該ビットの形成状態を検出し、適正なビットの形成状態が得られるように前記記録用レーザ光の記録パワー指令値を可変制御することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項2】形成すべきビット長に応じて記録用レーザ光を光ディスクに照射してビットを形成する光ディスク記録方法において、

ビットを形成するために前記光ディスクに対して前記記録用レーザ光の照射を開始した当初の当該光ディスクからの反射光パワーのピーク値またはこれに相当する値と、当該反射光パワーが当該ピーク値を越えて略々安定した状態での当該反射光パワーの安定値またはこれに相当する値との比が予め設定された値になるように前記記録用レーザ光の記録パワー指令値を可変制御してビットの形成を行なうことを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項3】形成すべきビット長に応じて記録用レーザ光を光ディスクに照射してビットを形成する光ディスク記録装置において、

ビットを形成するために前記光ディスクに対して前記記録用レーザ光の照射を開始した当初の当該光ディスクからの反射光パワーのピーク値またはこれに相当する値の情報を出力する反射光パワーピーク値情報出力手段と、前記反射光パワーが前記ピーク値を越えて略々安定した状態での当該反射光パワーの安定値またはこれに相当する値の情報を出力する反射光パワー安定値情報出力手段と、前記反射光パワーピーク値またはこれに相当する値と前記反射光パワーの安定値とまたはこれに相当する値の比*

$$\text{アシンメトリ} [\%] = (F - E) \div (A - B) \quad (1)$$

として与えられる。記録パワーが大きくなるとF-Eは負となり、アシンメトリも負となる。振幅中心E、Fのずれはジッタとなって読取りエラーを生じさせるので、アシンメトリが一定範囲（例えば±10%位）になるように記録パワーを設定することが必要である。

【0004】従来においては、様々な記録パワーで光ディスクに試し書きして、その中から最適なアシンメトリが得られる記録パワーを求め、この記録パワーを指令値として光ディスクに対する実際の記録を行なうようにしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】光ディスクの記録層は、色素系の場合、ディスク基板上に色素系記録材料をスピンコート法などで塗布して形成する。スピンコート法では、記録材料をディスク基板の内周側に滴下してディスク基板を回転することにより、記録材料を遠心力で外周方向に拡散してディスク基板全面に行きわたらせて

*を求める演算手段と、

前記比の設定値を与える比設定手段と、

前記比の演算値が前記設定値に略々一致するように前記記録用レーザ光の記録パワー指令値を可変制御してビットの形成を行なう記録パワー制御手段とを具備してなる光ディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光ディスクに情報を記録するための光ディスク記録方法およびその装置に関し、適正な記録状態が得られるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスクには再生専用形、追記（W O：ライトワンス）形、書換え可能形等の種類がある。このうち、追記形光ディスクの一種である色素系ディスクは記録用レーザ光を照射して記録層にビットを形成することにより情報の記録を行なう。この記録の際には記録用レーザ光の照射パワー（記録パワー）によりビットの形成状況が変化し、これによりCD規格等のマーク長記録方式ではアシンメトリ（asymmetry）が変化する。

【0003】アシンメトリは光ディスクの記録信号の品位を評価するパラメータの1つで光ディスクの再生RF信号のアイパターンにおいてアイの中心が振幅の中心からずれる大きさを表わすものである。すなわち、例えば図2に示すように、11T-11Tの長い周期のビットを記録して再生した場合の波形と3T-3Tの短い周期のビットを記録して再生した場合の波形についてみると、それぞれの振幅の中心E、Fは、

$$E = (A + B) \div 2$$

$$F = (C + D) \div 2$$

であり、アシンメトリは、

塗布するため、ディスク基板径方向で塗布厚にむらが出やすい。このため、内周側と外周側では記録感度が異なり、同じ記録パワーで記録しても、内周側と外周側ではアシンメトリが変化する。また、記録に使うレーザ装置（レーザダイオード等）は、時間とともに出力レーザ光の波長が変化する。記録材料はレーザ光の波長によって感度が変化するので、同じ記録パワーで記録しても、レーザ光の波長によってアシンメトリが変化する。したがって、1枚の光ディスクを記録する際にも記録パワーの適正値は常に変化しており、前記従来の記録パワー指令値を固定して記録する方法では、光ディスクの全体にわたって適正な状態に記録することはできなかった。

【0006】この発明は、前記従来の技術における問題を解決して、1枚の光ディスクの記録を行なう際の記録層の変化や記録用レーザ光の波長の変化等の状況の変化に対応して常に適正な記録状態が得られるようにした光ディスク記録方法を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、ビットの形成時に当該ビットの形成状態（例えばビットの記録深さ等）を検出し、適正なビットの形成状態が得られるように記録用レーザ光の記録パワー指令値を可変制御することを特徴とするものである。

【0008】請求項2、3項に記載の発明はこれを具体化したもので、ビットを形成するために光ディスクに対して記録用レーザ光の照射を開始した当初の当該光ディスクからの反射光パワーのピーク値またはこれに相当する値と、当該反射光パワーが当該ピーク値を越えて略々安定した状態での当該反射光パワーの安定値またはこれに相当する値との比が予め設定された値になるように記録用レーザ光の記録パワー指令値を可変制御してビットの形成を行なうことを特徴とするものである。

【0009】

【作用】請求項1記載の発明によれば、ビットの形成時に当該ビットの形成状態を検出し、適正なビットの形成状態が得られるように記録用レーザ光の記録パワー指令値を可変制御するようにしたので、ディスクを記録している際に記録層の状況やレーザ光の波長等が変化しても、常に適正な記録状態を得ることができる。

【0010】請求項2、3記載の発明の原理について説明する。色素系ディスクに対して記録用レーザ光を照射してビットを形成する時の記録信号、反射光受光信号および形成されるビットの一例を図3に示す。反射光受光信号レベルは、記録用レーザ光の照射開始当初は未だビットが形成されていないため反射光レベルが高くなり、その後ビットが形成されていくに従い徐々に低下していずれ安定する。

【0011】発明者らの実験によれば、照射開始当初の反射光レベルのピーク値HSとその後安定状態に達した後のレベル値HLとの比が記録状態を反映しており、図4に示すようにHL/HSの値が小さいほどビットが深く形成されていることがわかった。また、ビットの深さはアシンメトリに影響し、適正なアシンメトリを得るためのビットの深さがあることがわかった。

【0012】そこで、請求項2、3に記載の発明では、記録時に反射光パワーのピーク値HSと安定値HLを検出してその比を求め、これが予め実験等に基づいて定められた適正値になるように照射光パワー指令値を可変制御するようにしている。これにより、記録パワーは記録時の各時点でアシンメトリが適正になるように制御されるので、ディスク径方向位置によって記録感度が違っても、またレーザ光の波長が変化しても、常に適正な記録状態が得られる。なお、反射光パワー安定値HLだけに基づいて記録パワーを制御すると、記録パワーの変動に伴い安定値HL自身も大きく変動してしまうので、ビット深さの情報は得られない。ピーク値と安定値の比に基づいて制御することにより記録パワーの変動の影響を受

けずにビット深さの情報が得られ、記録パワーを適正なビット深さが得られる値に制御することができる。

【0013】なお、照射開始当初の反射光パワーのピーク値HSは、照射パワー（記録パワー）とディスクの反射率にほぼ比例しており、ディスクの反射率は1枚のディスクではほぼ一定なので、反射光パワーのピーク値HSは記録パワーにほぼ比例する。したがって、反射光パワーのピーク値HSを用いる代わりに、これに相当する値として、記録パワー値（記録パワーの指令値あるいは検出値）を用いて、これと反射光パワーの安定値HLとの比を求めて、これが適正値になるように記録パワーを制御することもできる。

【0014】

【実施例】この発明の一実施例を以下説明する。この実施例では、色素系のCD-WOディスク（CD規格の追記形ディスク）にビットを形成して情報の記録を行なう場合について説明する。図1はこの発明の一実施例を示す制御ブロック構成で、その動作を図5に示す。

【0015】図1において光ヘッド12内のレーザダイオードから出力される記録用レーザ光11は対物レンズ13で集束されて、光ディスク1の記録面に照射されて、記録を行なう。このとき光ディスク1で反射された記録用レーザ光の戻り光は対物レンズ13から入射されて光ヘッド12内の受光素子で受光される。この受光信号は、HFアンプ14を介してピークホールド回路16およびサンプルホールド回路18に入力される。

【0016】ピークホールド回路16は、ビットを形成するために光ディスク1に対して記録用レーザ光の照射を開始した当初の光ディスク1からの反射光パワーのピーク値HSを検出するもので、記録信号が立ち上がってから一定の期間内でのピーク値を反射光ピーク値HSとして検出する。サンプルホールド回路18は、記録用レーザ光の照射開始後反射光パワーがピーク値を越えて略々安定した状態に達したときの反射光パワーの安定値HLを検出するもので、記録信号の立下り直前の反射光パワー値（反射光信号の応答を少し遅らせておいて記録信号の立下りでサンプルホールドする。あるいは記録信号を遅延して記録し、遅延している間に記録信号幅を検出して、その検出幅に応じて記録信号が立ち下がる手前のタイミングでサンプルホールドする。）、あるいは記録信号が立上がった後反射光パワーが略々安定すると予想される時間経過後のタイミングでの反射光パワー値、あるいは反射光パワーの変化状態を実際に検出してある程度安定した状態が検出された後の反射光パワー値等を反射光パワー安定値HLとして検出する。

【0017】演算手段20は、反射光パワーピーク値HSと反射光パワー安定値HLとの比HL/HSを求める。比設定手段22は、予め試し書きにより求めたHL/HSの最適値（所望のアシンメトリが得られるHL/HSの値）を設定する。

5

【0018】比較手段26は、HL/HSの設定値と検出値を比較して、検出値を設定値に一致させるための記録パワーの指令値を出力する。すなわち、比較手段26は、HL/HSの検出値がその設定値よりも大きくなるほど（つまり、最適なピット深さよりも浅い状態）記録パワーの指令値を上げるように動作する。ALPC (Automatic Laser Power Control) 回路28は、光ヘッド12内のレーザダイオードを記録信号で変調して駆動することによりレーザダイオードから記録用レーザ光11を射出させる。この時の記録パワーは記録パワー指令値と記録パワー検出値の偏差に基づくフィードバック制御により、記録パワー指令値に一致するように高精度に制御される。

【0019】以上の構成により、光ディスク1の記録時に、HL/HS検出値をHL/HS設定値に一致させるように記録パワー指令値がリアルタイムで可変制御され、これによりディスク径方向位置での記録層の状態の違いや記録用レーザ光11の波長の変動にかかわらず、常にアシンメトリが所望の値になるような記録状態（特に記録深さ）が得られて再生時のエラー発生率を減少させることができる。

【0020】図1の光ディスク記録装置においてHL/HSの最適値を求めて実際の記録を行なうまでの手順の一例を図6に示す。はじめに、記録を行なおうとする光ディスク1のリードイン領域よりもさらに内周側の部分を使って試し書きを行なう。試し書きは、例えば11T-11Tと3T-3Tの組合せからなるテストパターンを記録パワーを例えば0.3~0.5mWステップで順次変化させて記録する。このとき、各記録パワーごとに11Tのピットを形成するときの反射光パワーの波形を観測して反射光パワーピーク値HS、反射光パワー安定値HLを検出し、その比HL/HSを求める(S1)。次に、この試し書きされたテストパターンを再生して、記録パワーごとに11T-11T、3T-3Tの再生波形から前記式(1)によりアシンメトリを求める(S2)。そして、その中から所望のアシンメトリが得られる時の記録パワーを選定し、この記録パワーで記録した時の比としてすでに求められているHL/HSの値を選び出す(S3)。この選び出されたHL/HSの値を比設定手段24に設定して光ディスク1のリードイン領域やプログラム領域に実記録を行なえば(S4)、最適の記録状態が得られる。

【0021】

【変更例】ピット長が短いピットを形成する場合、反射光パワーが安定しないうちに反射光信号が立ち下がってしまうことが考えられる。したがって、このような場合にはある程度長いピット（例えば6~11T）を形成する場合のみHL/HSを算出するようにすればよい。これは、例えば図1に点線30で示すように、書込みパルス幅識別手段を設けて記録信号が立ち上がっている長さ

6

を検出し、これが5Tよりも長く連続した場合にのみサンプリングを行なうことで実現される。あるいは記録信号が11Tの場合のみサンプリングをするように定める（例えば記録信号の立ち上がり期間が10Tよりも長く連続したことを検出したらサンプリングを行なう）こともできる。このようにサンプリング数を限定しても長いパルスは頻繁に現われるので記録パワーの制御をするうえで何ら支障はない。

【0022】また、求められたHL/HSをそのまま用いて記録パワーの制御をすると記録パワーが不測に変動するおそれがある場合は、例えば図1に点線22で示すように、平均化回路を設けて、HL/HSを所定の時間内で平均して用いることもできる。

【0023】また、前述のように照射開始当初の反射光パワーのピーク値HSは、照射パワー（記録パワー）とディスクの反射率にほぼ比例しており、ディスクの反射率は1枚のディスクではほぼ一定なので、反射光パワーのピーク値HSは記録パワーにほぼ比例する。したがって、反射光パワーのピーク値HSを用いる代わりに、これに相当する値として、記録パワー値（図1に点線HS'で示すように記録パワーの指令値あるいは点線HS''で示すように記録パワーの検出値）を用いることもできる。

【0024】また、反射光パワーの安定値HLは、記録信号の立上りから所定期間後の反射光パワーのサンプル値として求める代わりに、例えば11Tのピットを形成した時の反射光パワーの平均値を反射光パワーの安定値に相当する値として用いても、11Tであれば安定している期間が長く照射開始時のピークの影響は少ないからさほど誤差なく制御を行なうことができる。

【0025】前記実施例では色素系のCD-WOディスクの記録にこの発明を適用した場合について示したが、これに限らず記録パワーによってHL/HSが変動する各種光ディスク記録媒体の各種記録方式に適用することができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、ピットの形成時に当該ピットの形成状態を検出し、適正なピットの形成状態が得られるように記録用レーザ光の記録パワー指令値を可変制御するようにしたので、ディスクを記録している際に記録層の状況やレーザ光の波長等が変化しても、常に適正な記録状態を得ることができる。

【0027】また、請求項2、3に記載の発明によれば、記録時に反射光パワーのピーク値と安定値またはこれらに相当する値を検出してその比を求め、これが予め実験等に基づいて定められた適正值になるように照射光パワー指令値を可変制御するようにしたので、記録パワーは記録時の各時点でアシンメトリが適正になるように制御され、ディスク径方向位置によって記録感度が違っ

ても、またレーザ光の波長が変化しても、常に適正な記録状態が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施例を示すブロック図である。

【図 2】 11T-11Tおよび3T-3Tの記録パターンの再生波形である。

【図 3】 記録時の波形図である。

【図 4】 HL/HSに対する記録深さの関係を示す図である。

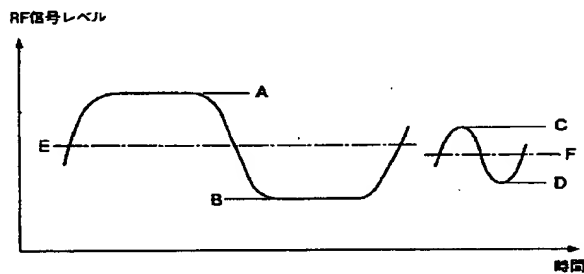
【図 5】 図 1 の装置の動作波形図である。

【図 6】 図 1 のディスク記録装置において、HL/H Sの最適値を求めて実際の記録を行なうまでの手順の一例を示す工程図である。

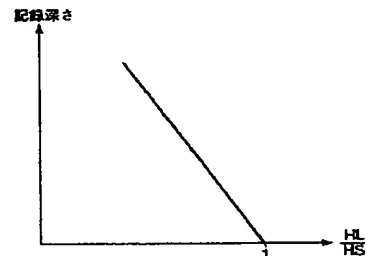
【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 11 記録用レーザ光
- 16 ピークホールド回路（反射光パワーピーク値情報出力手段）
- 18 サンプルホールド回路（反射光パワー安定値情報出力手段）
- 20 演算手段
- 24 比設定手段
- 26, 28 比較手段、ALPC回路（記録パワー制御手段）
- HS 反射光パワーのピーク値
- HL 反射光パワーの安定値

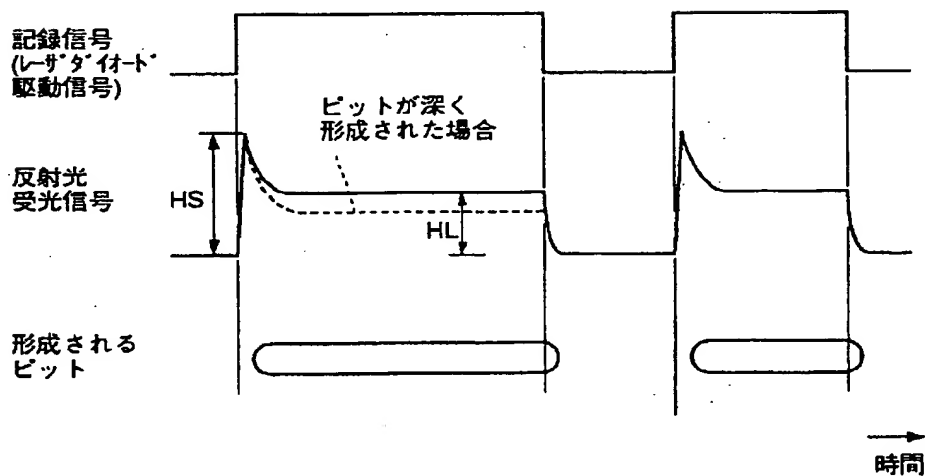
【図 2】



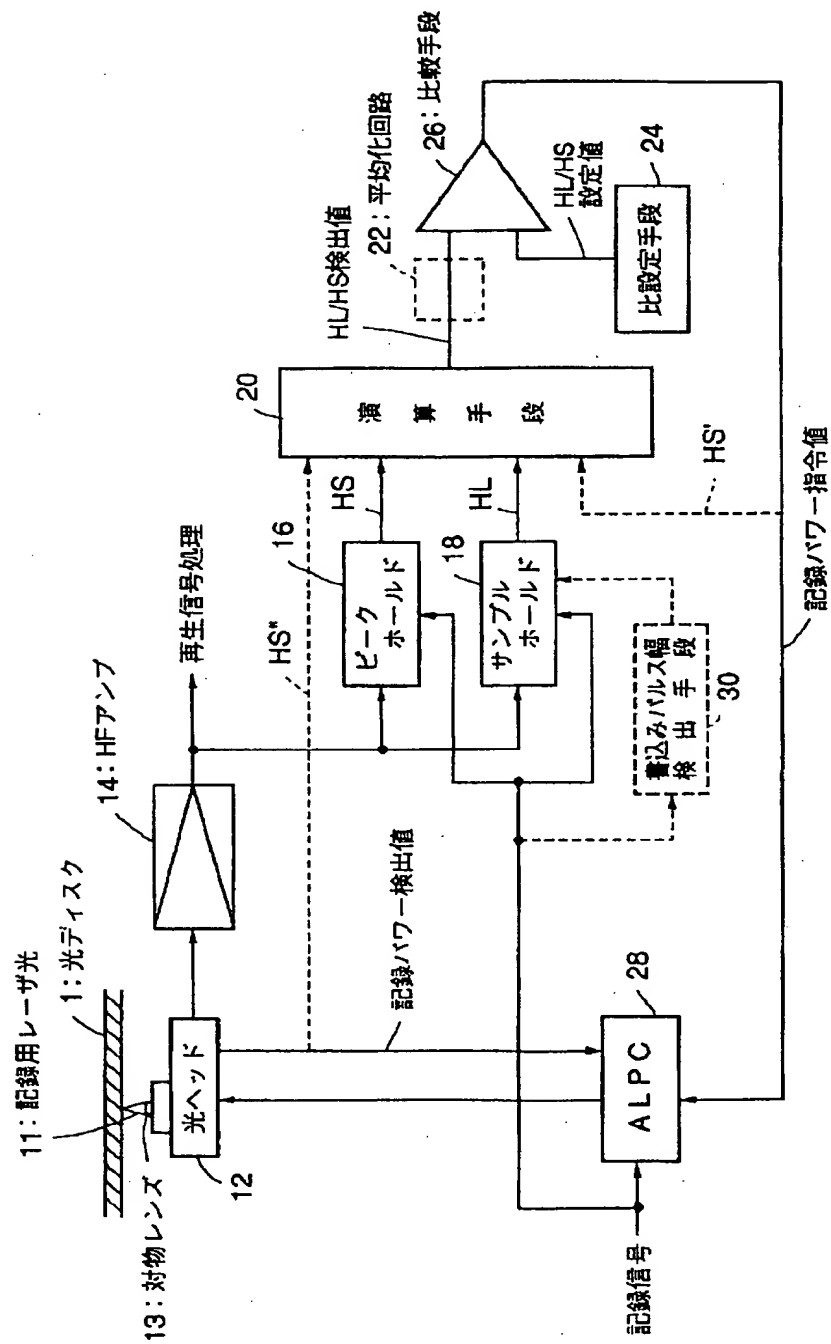
【図 4】



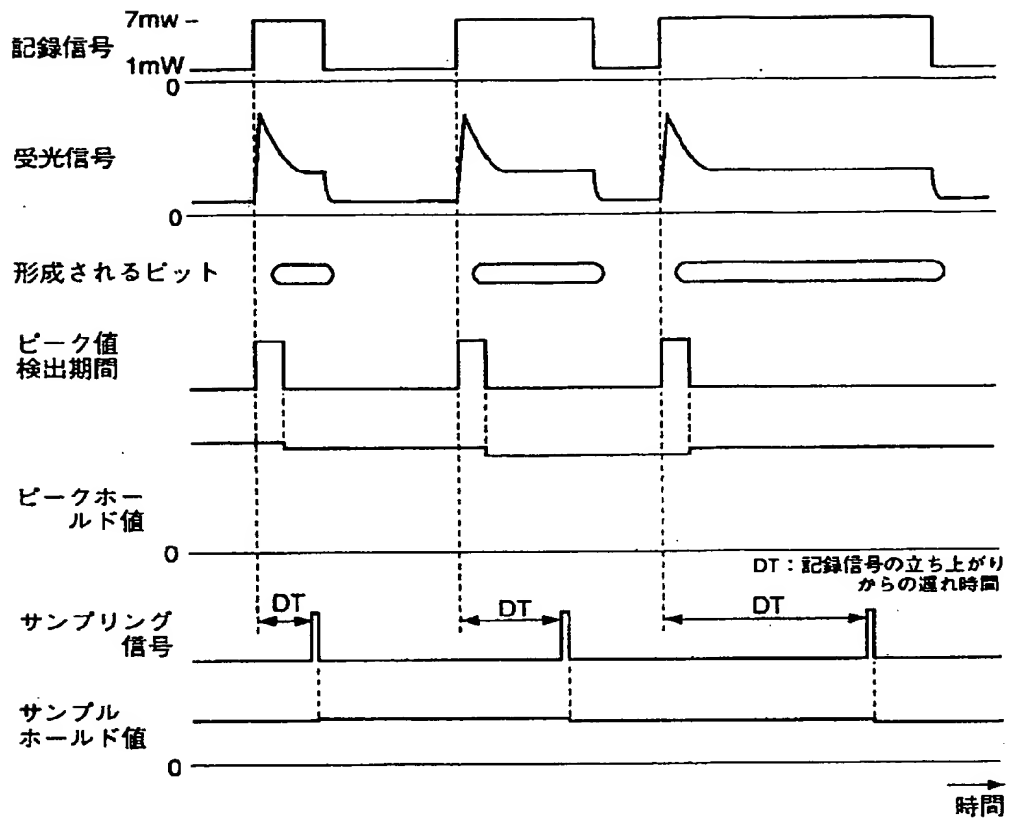
【図 3】



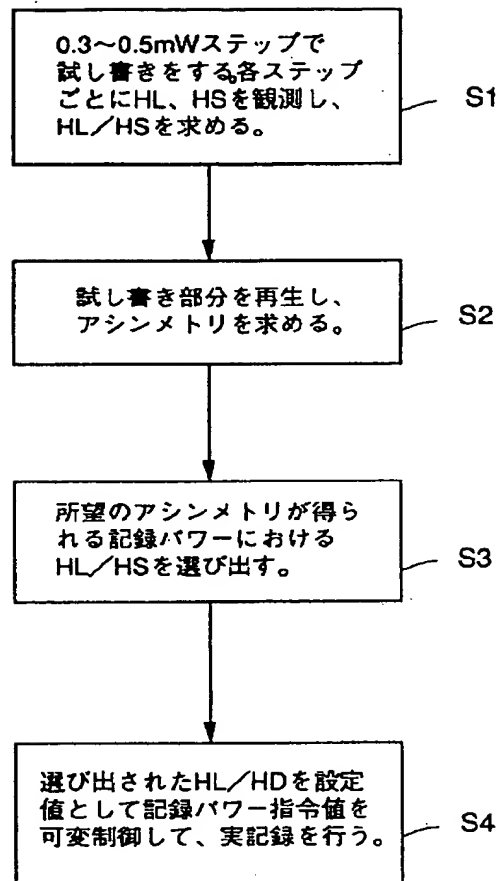
【図1】



【図 5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.